



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

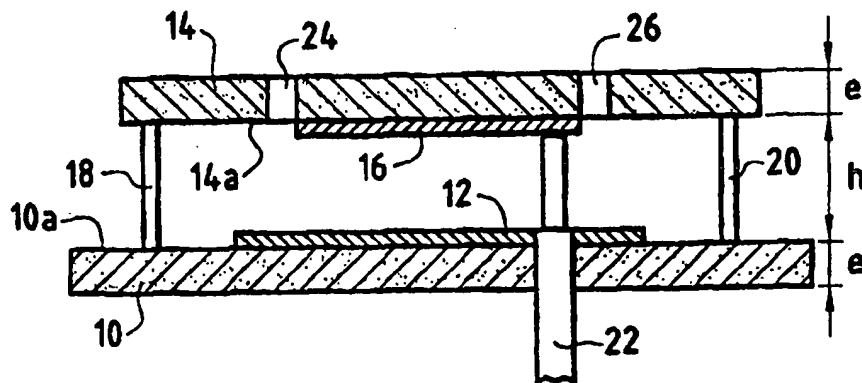
(51) Classification internationale des brevets ⁷ : H01Q 9/04, 1/40, 1/38		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/22695
			(43) Date de publication internationale: 20 avril 2000 (20.04.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02449 (22) Date de dépôt international: 12 octobre 1999 (12.10.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/12727 12 octobre 1998 (12.10.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): AMPHENOL SOCAPEX [FR/FR]; Promenade de l'Arve, F-74311 Thyez Cedex (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): DIXIMUS, Frédéric [FR/FR]; 1 Impasse des Carmélites, F-39100 Dole (FR). LECLERC, Daniel [FR/FR]; 6 Rue Platière, F-39100 Crissey (FR). (74) Mandataires: DRONNE, Guy etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).		(81) Etats désignés: CN, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée Avec rapport de recherche internationale.	

(54) Title: PATCH ANTENNA

(54) Titre: ANTENNE A PLAQUE

(57) Abstract

The invention concerns a patch antenna for transmitting or receiving waves of wavelength λ . It comprises a first insulating plate (10) and a first metallized strip (12) produced on one surface of said plate to form a ground plane; a second insulating plate (14) and at least a second metallized strip (16) produced on a surface of said second plate and having smaller dimensions than those of the first metallized strip; at least one power supply line (22) connected to said first and second metallized strip; and braces (18, 20) integral with the two plates to maintain them in a predetermined relative position such that the two metallized strips face each other and the second metallized strip is opposite the first.



(57) Abrégé

L'invention concerne une antenne à plaque pour émettre ou recevoir des ondes de longueur d'onde ϵ . Elle comprend une première plaque isolante (10) et une première métallisation (12) réalisée sur une face de ladite plaque pour former un plan de masse; une deuxième plaque isolante (14) et au moins une deuxième métallisation (16) réalisée sur une face de ladite deuxième plaque et présentant des dimensions inférieures à celles de la première métallisation; au moins une ligne d'alimentation (22) reliée auxdites première et deuxième métallisation; et des moyens d'entretoisement (18, 20) solidaires des deux plaques pour maintenir les deux plaques dans une position relative prédéterminée de telle manière que les deux métallisations soient tournées l'une vers l'autre et que la deuxième métallisation soit en regard de la première.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

ANTENNE A PLAQUE

La présente invention a pour objet une antenne du type à plaque pour émettre et recevoir des ondes de longueur d'onde λ appartenant à la bande de fréquence allant de 100 Mhz à 6 Ghz et présentant en particulier d'excellentes caractéristiques d'émission et de réception dans les bandes 3,5 Ghz, la bande C et la bande S.

Les antennes à plaque sont bien connues. Elles sont le plus souvent constituées par une première plaque métallique formant un plan de masse et par une ou plusieurs autres plaques métalliques disposées en regard du plan de masse et qui constituent les plaques rayonnantes. Le plus souvent, ces deux systèmes de plaque métalliques sont fixés sur les faces opposées d'un bloc en matériau diélectrique assurant ainsi en outre la liaison mécanique entre le plan de masse et la ou les plaques rayonnantes.

Cependant, un tel système peut devenir onéreux notamment en raison du coût du matériau diélectrique de grande qualité lorsque la ou les plaques rayonnantes présentent une surface relativement importante.

Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé d'utiliser comme diélectrique l'air interposé entre le plan de masse et la plaque rayonnante. Dans le cas d'une unique plaque rayonnante, cette solution est déjà d'une mise en oeuvre très délicate dans la mesure où il est difficile d'assurer le maintien d'une position précise de la plaque rayonnante par rapport au plan de masse et d'assurer une liaison mécanique entre ces deux plaques pouvant résister à des sollicitations externes. Ce problème est rendu encore plus complexe dans le cas où la partie rayonnante de l'antenne doit comporter plusieurs plaques métalliques puisque celles-ci doivent être maintenues rigoureusement dans un même plan.

Un objet de la présente invention est de fournir une antenne à plaque utilisant comme matériau diélectrique l'air tout en évitant les inconvénients mentionnés ci-dessus, notamment en ce qui concerne la structure mécanique de l'antenne.

Pour atteindre ce but, selon l'invention, l'antenne du type à plaque pour émettre ou recevoir des ondes de longueur d'onde λ se caractérise en ce qu'elle comprend :

- une première plaque isolante et une première métallisation réalisée sur une face de ladite plaque recouvrant une partie de ladite première plaque pour former un plan de masse ;

- une deuxième plaque isolante et au moins une deuxième métallisation réalisée sur une face de ladite deuxième plaque et présentant des dimensions inférieures à celles de la première métallisation, ladite deuxième plaque comportant une zone périphérique entourant ladite deuxième métallisation sur une
5 largeur sensiblement égale à $\lambda/10$, correspondant à une région où l'amplitude du champs électromagnétique créé par la périphérie de ladite deuxième métallisation est maximale, ladite deuxième plaque étant munie d'évidements dans au moins une partie de ladite zone périphérique, des portions pleines séparant lesdits
10 évidements pour assurer une liaison mécanique entre la portion de ladite deuxième plaque portant la deuxième métallisation et le reste de ladite deuxième plaque ;

- au moins un conducteur d'antenne relié auxdites première et deuxième métallisation ; et

- des moyens d'entretoisement solidaires des deux plaques pour maintenir les deux plaques dans une position relative prédéterminée de telle manière que les
15 deux métallisations soient tournées l'une vers l'autre et que la deuxième métallisation soit en regard de la première.

On comprend que grâce au fait que le plan de masse et la ou les plaques rayonnantes sont disposées sur des supports isolants présentant une bonne résistance mécanique et que, de plus, les plaques conductrices se font directement
20 face, on obtient une antenne à plaque qui peut comporter une ou plusieurs plaques rayonnantes qui utilise l'air comme diélectrique et qui présente une structure mécanique convenable puisque la liaison mécanique est réalisée par l'intermédiaire des plaques isolantes qui servent de supports.

En outre, comme on l'expliquera plus en détails ultérieurement, la présence
25 des évidements dans la plaque entourant au moins une partie des métallisations formant la ou les plaques rayonnantes permet d'utiliser effectivement l'air comme diélectrique dans la zone de champ électronique maximale produite par la périphérie de la ou des métallisations rayonnantes. On obtient ainsi un fonctionnement optimal de l'antenne.

30 Selon un mode préféré de mise en oeuvre de l'invention, la deuxième plaque isolante de l'antenne est munie d'une pluralité de deuxièmes métallisations de forme sensiblement rectangulaire et les métallisations sont électriquement raccordées par des portions de liaison.

Dans ce mode de réalisation qui permet, grâce à la présence des différentes
35 métallisations rayonnantes d'adapter de façon convenable le gain de l'antenne, on prévoit également des évidements dans la zone périphérique disposée de part et

d'autre des éléments de liaison électrique entre les différentes métallisations rayonnantes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention
5 donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale d'un premier mode de réalisation de l'antenne dans le cas où celle-ci comporte une seule métallisation rayonnante ;
- 10 - la figure 2 est une vue de détail de la figure 1 montrant les lignes de champs électromagnétiques entre le plan de masse et la métallisation rayonnante ;
- la figure 3 est une vue de dessous de la plaque supérieure dans le cas où celle-ci comporte plusieurs métallisations rayonnantes ;
- la figure 4 est une vue en coupe verticale d'une antenne à plaque selon
15 l'invention comportant plusieurs métallisations rayonnantes ; et
- la figure 5 est une vue partielle de la figure 3 montrant une variante de réalisation des évidements entourant les métallisations rayonnantes.

En se référant tout d'abord à la figure 1, on va décrire un premier mode de réalisation de l'antenne à plaque dans le cas où la partie rayonnante est constituée
20 par une unique métallisation.

L'antenne comporte une première plaque en matériau isolant 10 du type utilisé pour la fabrication de circuits imprimés et dont l'épaisseur est de préférence comprise entre 0,8 et 1,6 millimètres afin de présenter des propriétés mécaniques suffisantes. Sur la face supérieure 10a de cette plaque 10, on réalise une
25 métallisation par exemple en cuivre 12 pour constituer le plan de masse de l'antenne. Cette métallisation 12 a une forme générale rectangulaire. L'antenne comporte également une deuxième plaque isolante 14 réalisée avec le même matériau isolant que la plaque 10 et dont l'épaisseur e est du même ordre de grandeur que celle de la plaque 10. Sur la face inférieure 14a, on réalise une
30 métallisation par toute technique convenable 16 constituant la plaque rayonnante de l'antenne (patch en anglo-saxon). Comme cela est connu, la métallisation 16 a également une forme rectangulaire dont les dimensions sont adaptées à la bande de fréquence dans laquelle travaille l'antenne. Des entretoises telles que 18 et 20 fixées dans les parties des plaques isolantes 10 et 14 dépourvues de métallisations
35 assurent un positionnement rigoureux des deux plaques isolantes et donc du plan de masse 12 et de la plaque rayonnante 18. L'antenne est complétée par une ligne

d'alimentation 22 qui est reliée respectivement à la plaque rayonnante 16 et au plan de masse 12 comme cela est bien connu. De plus, la plaque isolante 14 est munie d'évidements tels que 24 et 26 disposés dans une zone périphérique entourant la portion de la plaque isolante 14 recouverte par la métallisation 16 pour des raisons que l'on va expliquer en liaison avec la figure 2.

Sur cette figure 2, on retrouve la plaque isolante 10, la métallisation 12, la plaque isolante 14 et la métallisation 16 formant plaque rayonnante. Sur cette figure agrandie, on a fait apparaître les lignes de champ électromagnétique 30 qui se développent entre les plaques conductrices 12 et 16 dans leur portion en regard, ainsi que les lignes de champ électromagnétique 32 qui sont créées par le courant électrique circulant à la périphérie 16a de la métallisation 16. Comme le montre la figure, ces lignes de champ dans la zone de champs électromagnétiques maximale créée par cette périphérie 16a sont tout d'abord dirigées vers le support isolant 14. Ce support isolant 14, pour des raisons de coût, étant réalisé avec un matériau aux propriétés diélectriques médiocres, celles-ci viendraient amoindrir la qualité de l'antenne. Pour cette raison, on réalise des évidements 24 et 26 autour de la métallisation 16, comme on l'expliquera plus en détails. Ainsi, les lignes de champ électromagnétique émises par la périphérie de la métallisation 16 traversent les évidements 24 et 26 dans lesquels le diélectrique est également constitué par de l'air comme c'est le cas entre les plaques conductrices 12 et 16. On obtient ainsi une antenne présentant de très bonnes qualités.

En se référant maintenant aux figures 3 et 4, on va décrire un deuxième mode de réalisation de l'antenne dans lequel la partie rayonnante de l'antenne est constituée par deux métallisations respectivement référencées 34 et 36. Comme cela est connu, ces deux métallisations sont sensiblement de forme carrée et leur cote correspond à $\lambda/2$, λ étant la longueur d'onde dans laquelle travaille l'antenne. Ces deux métallisations 34 et 36 sont reliées électriquement entre elles par une portion de liaison électrique 38 assurant la continuité électrique entre les métallisations 34 et 36. On définit autour des métallisations 34 et 36, ainsi que de chaque côté de la portion de liaison 38 une zone dite périphérique 40 dont la largeur h est sensiblement égale à $\lambda/10$. C'est à l'intérieur de cette zone périphérique 40 que sont ménagés les évidements tels que 24 et 26. Bien entendu, les évidements doivent occuper le pourcentage le plus élevé possible de la zone périphérique 40 tout en assurant néanmoins une liaison mécanique suffisante entre les portions de la plaque isolante 14 sur lesquelles sont réalisées les métallisations et le reste de cette plaque sur laquelle sont fixées les entretoises 18 et 20. En

priorité, la matière constituant la plaque isolante doit être enlevée là où l'amplitude du champ électromagnétique est maximale.

Afin de réaliser un compromis entre un pourcentage élevé d'évidement dans la zone périphérique 40 et la résistance mécanique qui doit demeurer dans
5 cette zone, on augmentera la densité d'évidements selon les bords des plaques conductrices 34 et 36 correspondant à la présence d'un champ magnétique maximal et on diminuera cette densité selon les autres bords et selon les bords de la connexion électrique 38. Par exemple, dans le cas de la figure 3, on prévoit dans
10 cette zone périphérique 40 des fentes 42, 44a, 44b, 46a, 46b et 48 qui correspondent à l'ensemble de la largeur des plaques conductrices. En revanche, sur les deux autres bords de chacune des deux métallisations, on prévoira simplement des évidements espacés tels que 50, par exemple de forme circulaire, séparés par des portions du matériau isolant 52 assurant la continuité mécanique de l'ensemble de la plaque.

15 Comme on l'a représenté également sur les figures 3 et 4, il peut être intéressant de prévoir des fils de court circuit tels que 51 et 53 qui relient respectivement le plan de masse 12 à chacune des métallisations 34 et 36 sensiblement en son centre. On fixe ainsi un potentiel électrique sensiblement nul au centre de chacune des plaques rayonnantes 34 et 36, ce qui améliore la stabilité
20 de l'antenne.

Sur la figure 5, on a représenté une variante de réalisation des évidements à l'intérieur de la zone périphérique 40. Sur cette figure, on a représenté simplement la métallisation 34 et l'amorce de la portion de liaison électrique 38. Dans les parties de la zone périphérique 40 correspondant au champ électromagnétique
25 maximal, on trouve des évidements par exemple circulaires 54 qui sont très rapprochés les uns des autres alors que selon les deux autres bords de la plaque, on trouve des évidements 56 également circulaires plus espacés les uns des autres de telle manière que globalement, on obtienne la résistance mécanique ad hoc.

Il va de soi que l'on ne sortirait pas de l'invention si la partie rayonnante de
30 l'antenne était constituée par plus de deux plaques conductrices reliées entre elles électriquement. On ne sortirait pas non plus de l'invention si les plaques conductrices formant la partie rayonnante de l'antenne n'étaient pas reliées électriquement, mais comportaient chacune un conducteur d'antenne tel que 22. Enfin, il faut noter que pour obtenir à la fois le taux de vide autour des éléments
35 conducteurs rayonnants et la résistance mécanique suffisante, on peut également jouer sur les dimensions des évidements élémentaires 54 ou 56.

De même, dans la description précédente, les plaques rayonnantes sont rectangulaires ou carrées. Il va cependant de soi que l'on ne sortirait pas de l'invention si ces métallisations étaient en forme de cercle, polygone, etc.

REVENDEICATIONS

1. Antenne du type à plaque pour émettre ou recevoir des ondes de
5 longueur d'onde λ , caractérisée en ce qu'elle comprend :

- une première plaque isolante et une première métallisation réalisée sur une face de ladite plaque recouvrant une partie de ladite première plaque pour former un plan de masse ;

- une deuxième plaque isolante et au moins une deuxième métallisation
10 réalisée sur une face de ladite deuxième plaque et présentant des dimensions inférieures à celles de la première métallisation, ladite deuxième plaque comportant une zone périphérique entourant ladite deuxième métallisation sur une largeur sensiblement égale à $\lambda/10$, correspondant à une région où l'amplitude du champs électromagnétique créé par la périphérie de ladite deuxième métallisation
15 est maximale, ladite deuxième plaque étant munie d'évidements dans au moins une partie de ladite zone périphérique, des portions pleines séparant lesdits évidements pour assurer une liaison mécanique entre la portion de ladite deuxième plaque portant la deuxième métallisation et le reste de ladite deuxième plaque ;

- au moins une ligne d'alimentation reliée auxdites première et deuxième
20 métallisation ; et

- des moyens d'entretoisement solidaires des deux plaques pour maintenir les deux plaques dans une position relative prédéterminée de telle manière que les deux métallisations soient tournées l'une vers l'autre et que la deuxième métallisation soit en regard de la première.

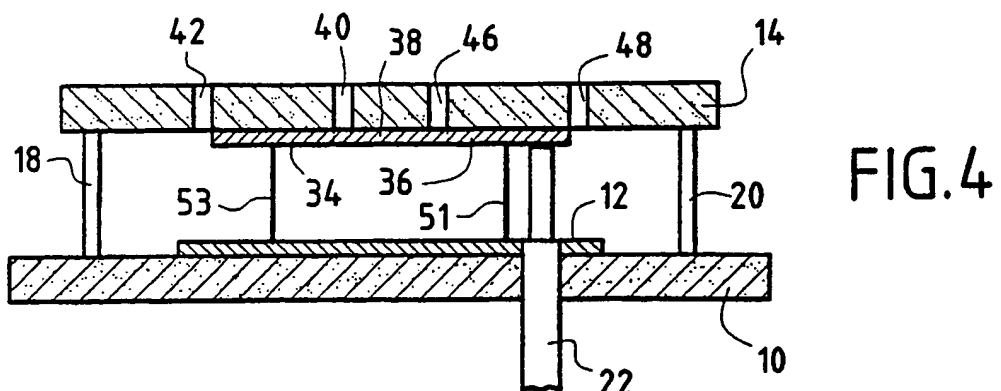
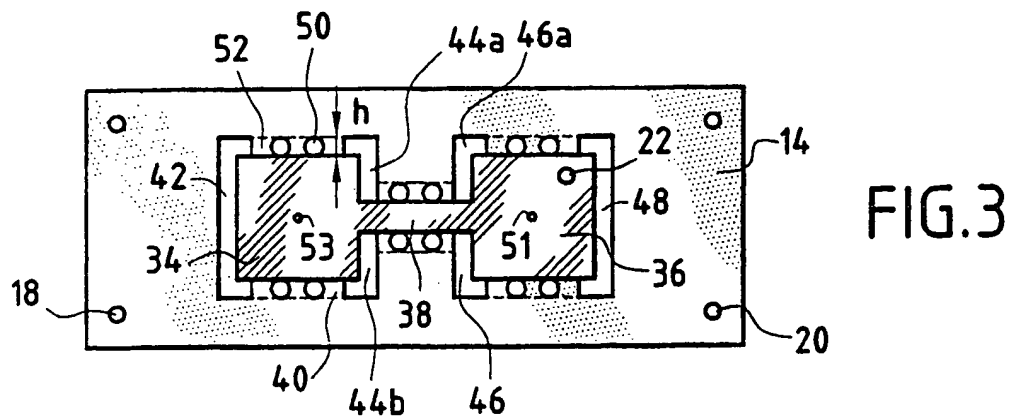
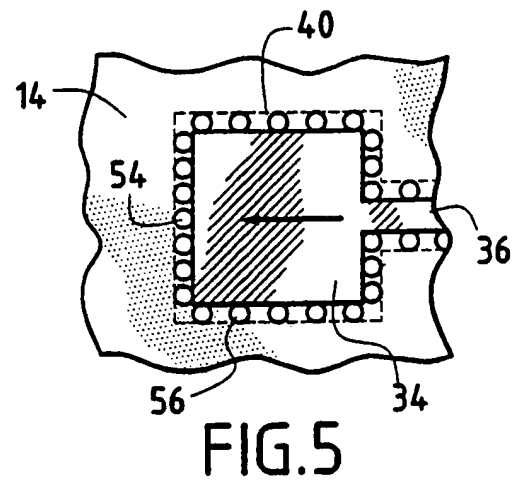
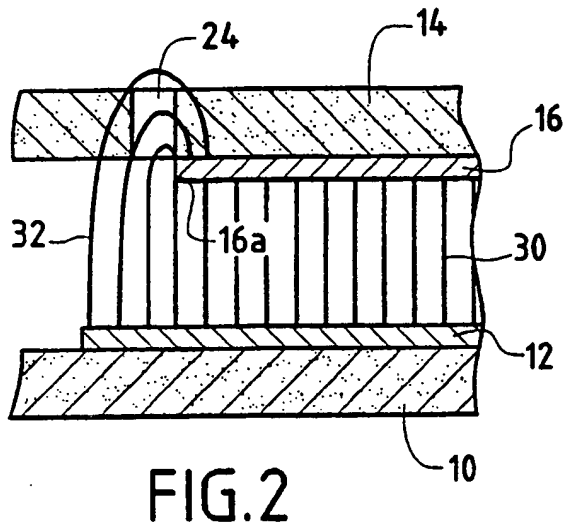
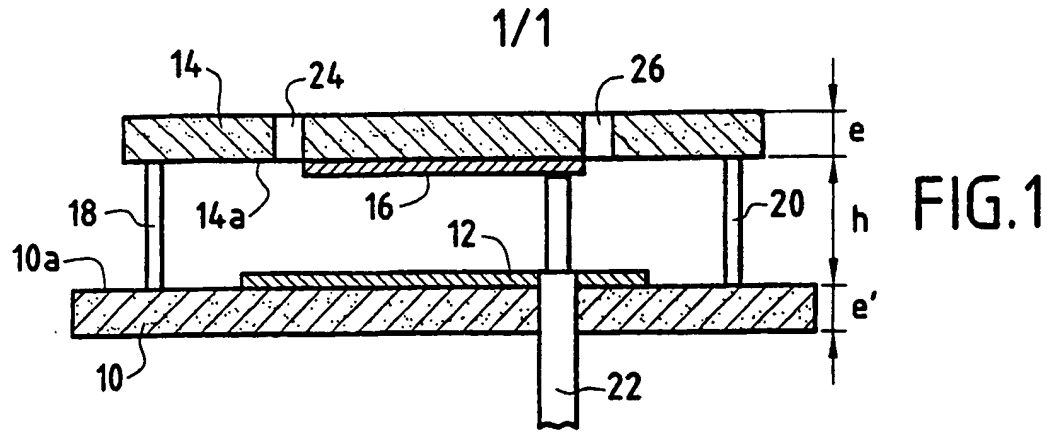
25 2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite deuxième plaque est munie d'une pluralité de deuxièmes métallisations de forme sensiblement rectangulaire et en ce que lesdites métallisations sont électriquement raccordées par des lignes d'alimentation formant portions de liaison.

30 3. Antenne selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque deuxième métallisation est sensiblement entourée par une zone périphérique et en ce que chaque portion de liaison est bordée par une zone périphérique, des évidements étant ménagés dans au moins une partie de chaque zone périphérique.

35 4. Antenne selon la revendication 2, caractérisée en ce que, pour chaque deuxième métallisation, les évidements comprennent une fente ménagée sur toute la longueur de deux côtes parallèles d'une même métallisation.

5. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdits évidements comprennent des perçages circulaires.

6. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des conducteurs de court-circuit, chaque conducteur
5 de court-circuit reliant ladite première métallisation au centre d'une deuxième métallisation.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q9/04 H01Q1/40 H01Q1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 444 453 A (LALEZARI FARZIN) 22 August 1995 (1995-08-22) column 8, line 54 -column 9, line 4; figures 6,7 ---	1
A	US 4 697 189 A (NESS JOHN B) 29 September 1987 (1987-09-29) column 2, line 60-66; figure 2 ---	1
A	US 4 633 262 A (TRAUT G ROBERT) 30 December 1986 (1986-12-30) the whole document ---	1
A	US 4 623 893 A (SABBAN ALBERT) 18 November 1986 (1986-11-18) the whole document ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 January 2000

Date of mailing of the international search report

14/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02449

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHOON SAE LEE ET AL: "IMPEDANCE MATCHING OF A DUAL-FREQUENCY MICROSTRIP ANTENNA WITH AN AIR GAP"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, vol. 41, no. 5, 1 May 1993 (1993-05-01), pages 680-682, XP000383325 figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	2
A	<p>GAUTHIER G P ET AL: "MICROSTRIP ANTENNAS ON SYNTHESIZED LOW DIELECTRIC-CONSTANT SUBSTRATES"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, vol. 45, no. 8, 1 August 1997 (1997-08-01), pages 1310-1314, XP000659161 figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1
A	<p>VAUGHAN M J ET AL: "IMPROVEMENT OF MICROSTRIP PATCH ANTENNA RADIATION PATTERNS"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, vol. 42, no. 6, 1 June 1994 (1994-06-01), pages 882-885, XP000454410 figures 3,4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5444453 A	22-08-1995	NONE	
US 4697189 A	29-09-1987	NONE	
US 4633262 A	30-12-1986	DE 3334943 A FR 2533765 A GB 2130018 A,B JP 59089007 A	29-03-1984 30-03-1984 23-05-1984 23-05-1984
US 4623893 A	18-11-1986	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 99/02449

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01Q9/04 H01Q1/40 H01Q1/38

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 444 453 A (LALEZARI FARZIN) 22 août 1995 (1995-08-22) colonne 8, ligne 54 -colonne 9, ligne 4; figures 6,7 ----	1
A	US 4 697 189 A (NESS JOHN B) 29 septembre 1987 (1987-09-29) colonne 2, ligne 60-66; figure 2 ----	1
A	US 4 633 262 A (TRAUT G ROBERT) 30 décembre 1986 (1986-12-30) le document en entier ----	1
A	US 4 623 893 A (SABBAN ALBERT) 18 novembre 1986 (1986-11-18) le document en entier ----- -/-	1

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 janvier 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/01/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Dooren, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Deman. .nternationale No

PCT/FR 99/02449

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>CHOON SAE LEE ET AL: "IMPEDANCE MATCHING OF A DUAL-FREQUENCY MICROSTRIP ANTENNA WITH AN AIR GAP"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION,</p> <p>vol. 41, no. 5, 1 mai 1993 (1993-05-01),</p> <p>pages 680-682, XP000383325</p> <p>figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	2
A	<p>GAUTHIER G P ET AL: "MICROSTRIP ANTENNAS ON SYNTHESIZED LOW DIELECTRIC-CONSTANT SUBSTRATES"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION,</p> <p>vol. 45, no. 8, 1 août 1997 (1997-08-01),</p> <p>pages 1310-1314, XP000659161</p> <p>figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1
A	<p>VAUGHAN M J ET AL: "IMPROVEMENT OF MICROSTRIP PATCH ANTENNA RADIATION PATTERNS"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION,</p> <p>vol. 42, no. 6, 1 juin 1994 (1994-06-01),</p> <p>pages 882-885, XP000454410</p> <p>figures 3,4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5444453 A	22-08-1995	AUCUN	
US 4697189 A	29-09-1987	AUCUN	
US 4633262 A	30-12-1986	DE 3334943 A	29-03-1984
		FR 2533765 A	30-03-1984
		GB 2130018 A,B	23-05-1984
		JP 59089007 A	23-05-1984
US 4623893 A	18-11-1986	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.